

Pengembangan Bahan Ajar Ilmu Lingkungan Pada Materi Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak, Sebagai Implementasi QS. Ar-Rum Ayat 41 di Prodi IPA Fakultas Tarbiyah Dan Tadris IAIN Bengkulu

Khosi'in¹¹ Department of Science Education, IAIN Bengkulu. Raden Fatah Street, Pagar Dewa, Bengkulu 38211
Coressponding Author. E-mail:¹ khosi'in88@iainbengkulu.ac.id

Received: 12 Desember 2018

Accepted: 1 Januari 2019

Online Published: 23 Januari 2019

Abstrak

Di Indonesia, kebutuhan akan plastik atau barang-barang berbahan plastik terus meningkat dan akan meningkat setiap waktunya, kenaikan untuk sampai sekarang mencapai rata-rata 200 ton pertahun. Tahun 2002, tercatat 1,9 juta ton, tahun 2003 naik menjadi 2,1 ton, sampai pada tahun 2011 sudah meningkat menjadi 2,6 juta ton, dan akan terus meningkat pada setiap tahunnya. Selain itu mata kuliah ilmu lingkungan di Prodi IPA IAIN Bengkulu belum mencakup kegiatan yang mengurangi permasalahan sampah. Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui cara menkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak (BBM) dengan diteruskan membuat alat sederhana untuk menkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak (BBM), kemudian diaplikasikan sebagai bahan ajar mata kuliah Ilmu Lingkungan Prodi IPA IAIN Bengkulu. pengembangan modul ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan sudah layak digunakan dalam pembelajaran Ilmu Lingkungan ini dibuktikan dengan jumlah nilai kevalidan 58,25 dengan rata-rata 3,42. Berdasarkan hasil tes evaluasi dan hasil respon mahasiswa pada angket yang telah diberikan, dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa modul hasil pengembangan ini efektif digunakan sebagai bahan ajar ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan pada Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu, dengan dibuktikan nilai mahasiswa baik pada tes tahap pertama maupun pada tahap kedua berada dalam kriteria baik sampai sangat baik (B-A), pada tes tahap pertama didapat rata-rata nilai 80, sedangkan pada tahap kedua didapat rata-rata nilai 81,7.

Kata Kunci: Konversi Sampah Plastik; Bahan Ajar; Bahan Bakar Minyak

Developing Environmental Science Teaching Materials on Converting Plastic Waste into Oil Fuel, As an Implementation of QS. Ar-Rum Ayat 41 in Department of Science Education Faculty of Tarbiyah and Tadris IAIN Bengkulu

Abstract

In Indonesia, the need for plastic or plastic goods continues to increase and will increase every time, the increase to date has reached an average of 200 tons per year. In 2002, it was recorded at 1.9 million tons, in 2003 it rose to 2.1 tons, until 2011 it had increased to 2.6 million tons, and would continue to increase every year. In addition, the environmental science courses at the LAIN Bengkulu Science Study Program did not include activities that reduce waste problems. The purpose of this research is to find out how to convert plastic waste into fuel oil (BBM) by continuing to make a simple tool to convert plastic waste into fuel oil (BBM), then applied as a teaching material for Environmental Sciences LAIN Bengkulu Science Study Program. the development of environmental science modules on environmental pollution material is feasible to be used in learning Environmental Sciences. this is evidenced by the number of validity values 58.25 with an average of 3.42. Based on the results of the evaluation test and the results of student responses to the questionnaire that has been given, it can be concluded that the development module is effectively used as an environmental science teaching material for environmental pollution at the Science and Technology Study Program at the Faculty of Tarbiyah and Tadris LAIN Bengkulu. the first and second stage tests are in the criteria of good to very good (BA), on the first stage the average score is 80, while in the second stage the average score is 81.7

Keywords: Plastic Waste Conversion; Teaching materials; Fuel oil

PENDAHULUAN

Belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi (bahkan dalam kandungan) hingga liang lahat. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku itu menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif) (Amin, 2017). Sehingga antara individu yang pernah merasakan proses belajar pastinya berbeda dengan individu yang belum merasakan proses belajar. Allah sendiri akan mengangkat derajatnya orang yang berilmu, sebagaimana dijelaskan di dalam surat Al Mujadalah ayat 11:

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ
دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (Q.s. al-Mujadalah : 11)

Tetapi terdapat suatu fakta yang tidak bisa dibantah bahwa saat ini telah terjadi pergeseran nilai-nilai dari yang berorientasi moral spiritual ke orientasi fisik material. Gaya hidup *religius* dan bersahaja sebagaimana dianut oleh masyarakat Indonesia zaman dahulu telah bergeser menjadi gaya hidup materialistis, dan hedonis. Kalau dahulu sebelum tidur anak diceritakan suatu dongeng, mitos, legenda, makna ritual dan adat kebiasaan yang memberikan contoh kebaikan, kini telah tergantikan oleh instrumen canggih internet, televisi, *handphone* dan *playstation* (Maduriana & Seniwati, 2015)

Karena pada dasarnya Proses Belajar Mengajar (PBM) merupakan proses yang pada dasarnya cukup rumit, sebab di dalamnya berbagai aspek (faktor) terlibat sekaligus dalam satu kejadian. Pelaksanaan PBM pada dasarnya terdiri atas tiga komponen penting yang perlu diperhatikan, yaitu guru, mahasiswa serta bahan ajar

Menurut Anwar, untuk menunjang tercapainya PBM yang optimal, bahan ajar merupakan komponen yang sangat penting sehingga perlu mendapatkan perhatian yang khusus, sebab masih banyak bahan ajar yang keluasan dan kedalamannya belum sesuai dengan tingkat perkembangan mahasiswa sehingga sulit untuk dipahami mahasiswa. Alwasilah dan Hayati mengemukakan bahwa bahan ajar memiliki peran yang sangat penting dalam sistem pendidikan

yakni turut menentukan tercapainya tujuan pendidikan (Akbarjono, 2017, 2018; Amin, Wiwinda, Alimni, & Yulyana, 2018; Besral, Rizal, & Tawahusna, 2018; Fauziah, 2015; Mustamin & Ulum, 2018; Styawati & Rizal, 2017)

Sedangkan pengertian bahan ajar menurut Soegiranto adalah bahan atau materi yang disusun oleh guru secara sistematis yang digunakan mahasiswa dalam pembelajaran. Bahan ajar dapat dikemas dalam bentuk cetakan, non cetak dan dapat bersifat visual auditif. Bahan ajar yang disusun dalam buku ajar pendidik dapat berbentuk buku teks, modul, *handout*, LKS dapat juga dikemas dalam bentuk lainnya (Kurniah, Andreswari, & Kusumah, 2019; Sapri, Agustriana, & Kusumah, 2019).

Sedangkan sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1907, penggunaan plastik dan barang-barang berbahan plastik semakin meningkat. Penggunaan plastik atau barang-barang berbahan plastik ini merupakan konsekuensi dari berkembangnya teknologi, industri dan bertambahnya populasi penduduk di suatu daerah atau negara.

Di Indonesia, kebutuhan akan plastik atau barang-barang berbahan plastik terus meningkat dan akan meningkat setiap waktunya, kenaikan untuk sampai sekarang mencapai rata-rata 200 ton pertahun. Tahun 2002, tercatat 1,9 juta ton, tahun 2003 naik menjadi 2,1 ton, sampai pada tahun 2011 sudah meningkat menjadi 2,6 juta ton, dan akan terus meningkat pada setiap tahunnya.

Akibat dari peningkatan penggunaan plastik ini adalah akan bertambahnya jumlah sampah plastik. Berdasarkan asumsi atau anggapan dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), setiap hari penduduk Indonesia menghasilkan 0,8 kg sampah setiap orang atau secara keseluruhan sebanyak 189 ribu ton sampah/hari. Dari jumlah tersebut 15 % berupa sampah plastik atau 28,4 ribu ton sampah plastik/hari (Pahlevi, 2012).

Dalam penemuan plastik satu sisi berdampak positif yang luar biasa, karena plastik memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan material lain, seperti plastik atau barang-barang yang terbuat dari plastik kuat, ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, mudah diberi warna, mudah dibentuk, dan merupakan isolator panas dan listrik yang baik.

Tetapi di sisi lain, sampah plastik atau bahan-bahan yang terbuat dari plastik juga menimbulkan dampak negatif yang cukup besar, seperti akan menimbulkan lingkungan menjadi tercemar dikarenakan sampah plastik tidak dapat diuraikan secara cepat, dapat menurunkan

kesuburan tanah, dapat menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai sehingga dapat menyebabkan banjir (KHOTIMAH, 2011; Kusumah & Munandar, 2017). Apabila sampah plastik dibakar akan mengeluarkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia atau makhluk hidup lainnya dan akan mencemari udara yang pada akhirnya bisa menimbulkan pemanasan global atau efek hujan asam.

Dirjen Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3 KLHK Tuti Hendrawati Mintarsih menyebut total jumlah sampah Indonesia di 2019 akan mencapai 68 juta ton, dan sampah plastik diperkirakan akan mencapai 9,52 juta ton atau 14 persen dari total sampah yang ada. Menurut dia, target pengurangan timbunan sampah secara keseluruhan sampai dengan 2019 adalah 25 persen, sedangkan 75 persen penanganan sampahnya dengan cara 'composting' dan daur ulang bawa ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Berdasarkan data Jambeck (2015), Indonesia berada di peringkat kedua dunia penghasil sampah plastik ke laut yang mencapai sebesar 187,2 juta ton setelah Cina yang mencapai 262,9 juta ton. Berada di urutan ketiga adalah Filipina yang menghasilkan sampah plastik ke laut mencapai 83,4 juta ton, diikuti Vietnam yang mencapai 55,9 juta ton, dan Sri Lanka yang mencapai 14,6 juta ton per tahun. Setiap tahun produksi plastik menghasilkan sekitar delapan persen hasil produksi minyak dunia atau sekitar 12 juta barel minyak atau setara 14 juta pohon.

Lebih dari satu juta kantong plastik digunakan setiap menitnya, dan 50 persen dari kantong plastik tersebut dipakai hanya sekali lalu langsung dibuang. Dari angka tersebut, menurut Tuti, hanya lima persen yang benar-benar di daur ulang. Tuti mengatakan belum dapat memperkirakan berapa penurunan penggunaan kantong plastik dengan adanya uji coba plastik berbayar diterapkan pada 21 Februari 2016. Perkiraan hanya terlihat dari target pengurangan sampah plastik yang ditetapkan hingga 2019 tersebut. Kebijakan kantong plastik berbayar ditujukan untuk mengurangi jumlah sampah plastik, tetapi efektivitasnya masih diragukan.

Untuk mengatasi permasalahan sampah plastik bisa menggunakan konsep 3 R (*Reduce, Recycle, Reuse*). **Reduce**, yaitu upaya mengurangi limbah yg dihasilkan dg cara meminimumkan penggunaan bahan baku air dan energi per unit produk. **Recycle**, mengurangi limbah dengan cara mendaur ulang limbah tsb. **Reuse**, dengan cara menggunakan kembali limbah yg dihasilkan.

Tetapi ketiga konsep tersebut memiliki kekurangan masing-masing, seperti kelemahan

dari *Reduce* adalah harus tersedianya barang pengganti plastik yang lebih murah dan praktis. Kelemahan *Recycle* adalah bahwa plastik yang sudah didaur ulang akan semakin menurun kualitasnya, sedangkan kelemahan dari *Reuse* adalah barang-barang tertentu yang terbuat dari plastik, kalau dipakai berkali-kali akan tidak layak pakai, selain itu juga beberapa jenis plastik tidak baik bagi kesehatan tubuh apabila dipakai berkali-kali.

Berdasarkan hasil kajian dari peneliti bahan ajar yang digunakan dalam mendukung pembelajaran pada ilmu lingkungan masih bersifat teroris belum ada bahan ajar yang langsung bisa mengatasi permasalahan sampah plastik yang menjadi penyebab pencemaran lingkungan. Dengan adanya permasalahan demikian perlu adanya semacam kegiatan yang integratif untuk mengatasi berbagai problema diatas dalam rangka membina kegiatan belajar mahasiswa untuk ikut serta dalam pemecahan masalah lingkungan tersebut. Kegiatan tersebut adalah pembuatan modul sebagai bahan ajar ilmu lingkungan yang memuat tentang cara-cara mengatasi permasalahan sampah plastik yang akan dikonversi menjadi bahan bakar minyak (BBM).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan ini adalah metode R & D (*research and development*). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan atau mengembangkan suatu produk. Penelitian pengembangan adalah suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Produk baru tersebut ialah pengembangan bahan ajar.

Model pengembangan yang akan digunakan dalam penelitan ini adalah model prosedural yang dipakai mengacu pada langkah-langkah yang telah dikembangkan oleh Borg & Gall (Borg & Gall, 1983) hanya saja ada sedikit perbedaan atau modifikasi pada beberapa sintaksisnya .

Setelah produk bahan ajar selesai divalidasi dan direvisi sesuai dengan masukan para validator, tahap selanjutnya yaitu uji coba lapangan. Sampel yang menjadi uji coba pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran Ilmu Lingkungan yang peneliti lakukan di Prodi IPA IAIN Bengkulu. Peneliti melakukan penelitian pada Mahasiswa Prodi IPA yang semester 5, Dengan jumlah mahasiswa adalah 15 peserta didik.

A. Teknik Pengumpulan Data

Membuat Instrument Penelitian, adapun Instrumen-instrumen yang disusun dalam penelitian ini adalah:

1. Kuesioner/Angket

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul Pembelajaran Ilmu Lingkungan. Penilaian hasil jawaban mahasiswa pada modul sesuai dengan rubrik.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode yang digunakan untuk menelusuri data pendukung modul. Data dalam dokumentasi berupa gambar-gambar kegiatan yang mendukung dalam pengembangan modul pembelajaran Ilmu Lingkungan.

3. Validasi Instrumen

Validasi berkaitan dengan ketepatan dengan alat ukur. Validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan dua tahap dalam mengujinya yang berguna untuk mengetahui layak atau tidak layaknya instrumen tersebut. Tahap pertama, perangkat instrumen yang telah disusun kemudian diuji validasi kelayakan oleh para ahli atau para dosen untuk mengetahui apakah instrumen tersebut layak dan dapat digunakan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan penilaian, tanggapan, saran dan kritik mengenai perangkatn instrumen tersebut. Pada tahap kedua, hasil dari validasi akan dilakukan sebagai dasar melakukan revisi dan disusun kembali instrumen penelitiannya sebelum dilakukan uji coba (jikalau terdapat revisi).

Penilaian dalam uji validasi tersebut menggunakan skala likert baik untuk pertanyaan atau juga untuk pertanyaan berupa soal. Dalam validasi ini skor jawabannya adalah sangat baik (SB) = 4, baik (B) = 3, tidak baik (TB) = 2, sangat tidak baik (STB) = 1.

B. Teknik Analisis Data

Data yang dihimpun dianalisis melalui data kualitatif. Data kualitatif tersebut baik yang diperoleh dari kegiatan validasi ahli dan Dosen (mengenai materi, media, evaluasi) maupun kegiatan uji coba produk, baik yang

berupa masukan, tanggapan, kritikan dan saran dianalisis dari butir jawaban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penyajian Data Uji Coba

Penyajian data dalam penulisan ini terdiri dari 2 macam, yaitu penyajian data hasil validasi ahli dan penyajian data hasil uji coba modul tahap pertama dan tahap kedua. Penyajian data hasil validasi ahli diperoleh dari lembar validasi. Sedangkan penyajian data hasil uji coba modul tahap pertama dan tahap kedua diperoleh dari hasil tes evaluasi mahasiswa dan angket. Pada uji coba modul tahap pertama diujikan pada 5 mahasiswa, sedangkan uji coba modul tahap kedua diujikan pada 10 mahasiswa.

Hasil Validasi Ahli

Data diperoleh dari hasil validasi terhadap modul yang dilakukan oleh 4 validator yang terdiri dari 4 dosen jurusan IPA. Identitas validator dapat dilihat selengkapnya pada keterangan dibawahnya.

Adapun saran/komentar validator terhadap modul peneliti dapat dilihat pada tabel Tabel 1. dibawah ini:

Tabel 1 Komentar Validator

Validator	Komentar
V1	Modul sudah layak digunakan
V2	Revisi dalam gambar (supaya dikasih penjelasa)
V3	Modul sudah layak digunakan
V4	Gambar diperjelas

keterangan:

v1 = Nurlia latipa, M.Pd.Si

v2 = Risti Novitasari, M.Pd

v3 = Sri Kenengsih, M.Pd

v4 = Munawaroh, M.Pd

Tabel 2 keterangan tingkat kualitas modul

No	Nilai	Keterangan
1		Kurang
2		Cukup
3		Baik
4		Sangat Baik

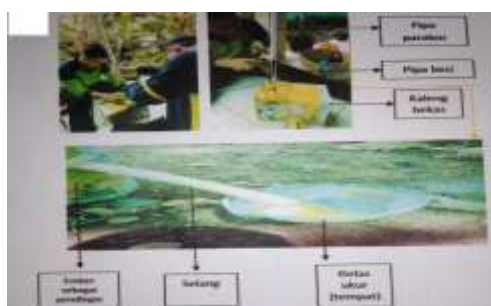
Hasil penilaian validator ahli terhadap modul secara umum sudah baik tetapi perlu ada revisi tentang keterangan gambar yang terdapat

pada modul supaya dijelaskan (komentar dari v2), sedangkan validator v4 memberikan komentar supaya gambar pada modul diperjelas. Adapun gambar yang mendapatkan komentar dari validator adalah pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Gambar yang akan direvisi

Dari tampilan gambar di atas terdapat masukan dari validator 2, seharusnya gambar diberikan penjelasan. Sedangkan tampilan gambar diatas menurut validator 4 dianggap kurang jelas apabila diberikan ke mahasiswa. Adapun gambar hasil revisi yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 2. dibawah ini:



Gambar 2. Modul yang sudah direvisi

Setelah dilakukan revisi, modul diberikan kepada validator ahli yang kedua (v1) dan v4 untuk divalidasi terlebih dahulu. Dari komentar yang diberikan kedua validator tersebut menyatakan bahwa modul sudah dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran ilmu lingkungan. Setelah mendapat validasi dari keempat validator tersebut dapat diketahui bahwa modul sudah layak dan dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran.

Data Hasil Uji Coba modul

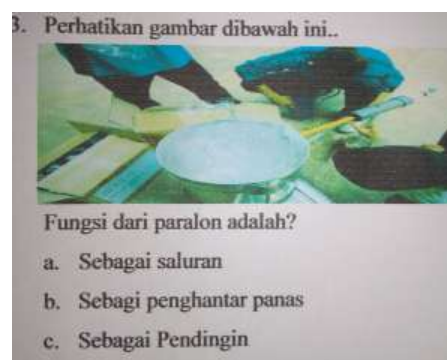
Data pada uji coba modul diperoleh dari hasil angket dan hasil evaluasi mahasiswa pada materi pencemaran lingkungan setelah mempelajari modul yang diberikan. Uji coba modul dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama diujikan pada 5 mahasiswa dan tahap kedua diujikan pada 10 mahasiswa. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan tabel 4 yang

menyajikan data hasil tes mahasiswa setelah mempelajari modul.

Tabel 3 hasil uji coba tahap pertama

No	Subjek	Nilai
1	Apet Reose Putra	75
2	Deni	82
3	Diah Sinar M	80
4	Iis Mardianti	85
5	Ivan Reynaldi	78
Rata-Rata		80

Hasil evaluasi subyek uji coba tahap pertama sudah dikatakan baik (interval antara 61-80). Tetapi, ada beberapa hal pada modul yang perlu dilakukan revisi untuk memudahkan mahasiswa dalam mengerjakan dan memahami modul, seperti soal pada no. 3 yang dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. soal yang akan direvisi

Pada soal tersebut mahasiswa kesulitan memahami gambar yang dimaksud dikarenakan tidak ada keterangan pendukung pada soal tersebut. Ternyata, setelah soal tersebut diujikan kepada mahasiswa, terdapat kesalahan jawaban yang dilakukan oleh mahasiswa.

Oleh sebab itu, dilakukan revisi pada gambar yang terdapat pada soal no.03. Adapun revisi soal dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini:



Tabel 6 kriteria penilaian angket modul kepada mahasiswa

No	Nilai	Keterangan
1	4	Sangat Setuju
2	3	Setuju
3	2	Ragu-Ragu
4	1	Tidak Setuju

Gambar 4. soal yang sudah direvisi

Setelah revisi diselesaikan, maka selanjutnya akan dilakukan uji coba modul tahap kedua yang diujikan pada 10 mahasiswa. Dibawah ini disajikan hasil evaluasi subyek uji coba tahap kedua.

Tabel 4 hasil uji coba tahap kedua

No	Subjek	Nilai
1	Niken Purnama S	85
2	Rahma Wati	84
3	Sari Aprianti	80
4	Tri Afeni	78
5	Ur Aniliwati	77
6	Widia Agustini	80
7	Yunani	83
8	Kiki Tiara Utami	82
9	Wilzi Widiati	86
10	Aziz Abdul Malik	82
Rata-Rata		81,7

Hasil evaluasi uji coba modul pada tahap kedua terlihat bahwa nilai masing-masing mahasiswa mendapatkan nilai kriteria evaluasi baik-sangat baik. Pengerjaan modul pada kelompok kedua tidak terdapat kesulitan yang berarti sehingga pada modul setelah uji coba tahap kedua tidak terdapat revisi. Adapun kriteria ketuntasan belajar mahasiswa dapat dilihat pada tabel seperti dibawah ini:

Tabel 5 kriteria ketuntasan belajar

No	Interval	Keterangan	Huruf
1	0 – 20	Sangat Kurang	E
2	21 – 40	Kurang	D
3	41 – 60	Cukup	C
4	61 – 80	Baik	B
5	81 – 100	Sangat Baik	A

Sedangkan tabel 6 menjelaskan tentang komentar mahasiswa terhadap modul pembelajaran Ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan.

Tabel 7 komentar mahasiswa

No	Subjek Uji Coba	Komentar
1	Niken Purnama	Modulnya menarik
2	Rahma Wati	Gambarnya jelas
3	Sari Aprianti	Modulnya menarik dan mudah dimengerti
4	Tri Afeni	
5	Ur Aniliwati	
6	Widia Agustini	Modulnya sudah bagus
7	Yunani	
8	Kiki Tiara Utami	
9	Wilzi Widiati	Modulnya sudah memuat materi ajar yang sesuai lingkungan nyata
10	Aziz Abdul Malik	Modul mudah dipahami

Analisis Data

Analisis data dalam penulisan ini terdiri dari 2 macam, yaitu analisis data hasil validasi ahli dan analisis data hasil uji coba modul tahap pertama dan tahap kedua. Analisis data hasil validasi terdiri dari analisis lembar validasi. Sedangkan analisis data hasil uji coba modul tahap pertama dan tahap kedua terdiri dari analisis hasil tes mahasiswa dan angket mahasiswa.

Analisis Data Hasil Validasi

Pada Tabel 4 dijelaskan data hasil perhitungan kriteria penilaian validator.

Berdasarkan Tabel 4 di atas, terlihat bahwa hasil perhitungan setiap aspek penilaian terhadap modul valid dengan rata-rata sebesar 3,42. Menurut kriteria tersebut, maka modul yang telah dikembangkan tidak perlu direvisi. Jadi dapat disimpulkan bahwa modul hasil pengembangan tersebut valid dan praktis digunakan sebagai bahan ajar.

Tabel 8 keterangan tingkat kevalidan modul

No	Nilai	Keterangan
1	0 - 1,0	Sangat Tidak Valid
2	1,1 - 2,0	Tidak Valid
3	2,1 - 3,0	Cukup Valid
4	3,01 - 4,0	Valid

Analisis Data Hasil Uji Coba modul

Dengan menggunakan teknik analisis data hasil tes mahasiswa yang telah diuraikan diatas dan berdasarkan data pada Tabel 3 dan 4, diketahui bahwa nilai mahasiswa yang dijadikan sebagai subyek uji coba baik tahap pertama atau tahap kedua telah mencapai kriteria baik dan sangat baik (B-A). Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dapat memahami materi dalam modul.

Angket mahasiswa dianalisis menggunakan teknik analisis jika minimal jumlah mahasiswa yang menjawab pertanyaan dengan jawaban sangat setuju dan setuju sebanyak 6 orang dari 10 orang, maka hasil jawaban mahasiswa tersebut yang dijadikan patokan apakah pernyataan yang ditanyakan dapat diterima atau tidak, dan perlu direvisi atau tidak. Berdasarkan data pada Tabel 4.7, diperoleh hasil analisis sebagai berikut.

Pada pernyataan 1 yaitu Penjelasan materi dikaitkan dengan kehidupan nyata mahasiswa, terdapat 7 mahasiswa menjawab sangat setuju dan 3 mahasiswa menjawab setuju. Jadi, disimpulkan bahwa penjelasan materi dikaitkan dengan kehidupan nyata mahasiswa, sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 2 yaitu bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami, terdapat 7 mahasiswa menjawab sangat setuju dan 3 mahasiswa menjawab setuju. Ini dapat disimpulkan bahwa bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami, sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 3 yaitu mudah memahami petunjuk penggunaan modul ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan, terdapat 7 mahasiswa menjawab sangat setuju dan 3 mahasiswa menjawab setuju. Jadi, disimpulkan bahwa petunjuk penggunaan modul mudah dipahami mahasiswa sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 4 yaitu materi mudah untuk dipahami, terdapat 7 mahasiswa menjawab sangat setuju dan 3 mahasiswa menjawab setuju. Dapat, disimpulkan bahwa materi pada modul mudah untuk dipahami, sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 5 yaitu tampilan modul menarik, ada 4 mahasiswa menjawab sangat setuju, 4 mahasiswa menjawab setuju dan 2 mahasiswa menjawab ragu-ragu. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tampilan modul menarik, sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 6 yaitu mudah memahami petunjuk untuk mengerjakan soal dan tugas, terdapat 6 mahasiswa menjawab sangat setuju dan 4 mahasiswa menjawab setuju. Sehingga dapat disimpulkan bahwa petunjuk untuk mengerjakan soal dan tugas pada modul mudah untuk dipahami, sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 7 ialah penyajian materi runtut, ditemukan 5 mahasiswa menjawab sangat setuju 3 mahasiswa menjawab setuju dan 2 mahasiswa menjawab ragu-ragu. Jadi, disimpulkan bahwa penyajian materi pada modul materinya runtut, sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 8 yaitu modul dapat meningkatkan minat belajar ilmu lingkungan mahasiswa didapatkan 6 mahasiswa menjawab sangat setuju dan 4 mahasiswa menjawab setuju. Jadi, disimpulkan bahwa modul dapat meningkatkan belajar ilmu lingkungan mahasiswa sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 9 yaitu kesesuaian soal-soal yang ada dengan materi yang sudah dipelajari, ditemukan 6 mahasiswa menjawab sangat setuju dan 4 mahasiswa menjawab setuju. Jadi, dapat disimpulkan ada kesesuaian soal-soal yang ada dengan materi yang sudah dipelajari, sehingga tidak perlu direvisi.

Pada pernyataan 10 adalah jenis dan ukuran huruf mudah dipahami, terdapat 7 mahasiswa menjawab sangat setuju dan 3 mahasiswa menjawab setuju. Jadi, disimpulkan bahwa jenis dan ukuran huruf pada Modul mudah dipahami, sehingga tidak perlu direvisi.

Berdasarkan hasil tes evaluasi dan hasil respon mahasiswa pada angket yang telah diberikan, dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa modul hasil pengembangan ini efektif digunakan sebagai bahan ajar ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan pada Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu.

Diskusi Data/Temuan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dalam pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan ditemukan dapat sebagai berikut:

Validasi tim ahli (empat dosen IPA), ditemukan bahwa pengembangan modul ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan sudah layak digunakan dalam pembelajaran Ilmu

Lingkungan. ini dibuktikan dengan jumlah nilai kevalidan 58,25 dengan rata-rata 3,42.

Berdasarkan analisis data penilaian modul pembelajaran ilmu lingkungan ditemukan bahwa seluruh komponen yang terdapat pada modul tersebut seluruhnya bersifat valid.

Data uji coba tahap pertama dan tahap kedua pada mahasiswa prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu didapatkan bahwa pada tahap pertama terdapat tiga mahasiswa mendapatkan nilai sangat baik (A), dan dua mahasiswa mendapatkan nilai dengan kriteria baik (B). Sedangkan pada tahap kedua terdapat enam mahasiswa yang mendapatkan nilai dengan kriteria sangat baik (A), dan empat mahasiswa mendapatkan nilai dengan kriteria baik (B).

Penilaian angket pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan ditemukan kesimpulan bahwa modul sudah layak digunakan sebagai bahan ajar di prodi tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil tes evaluasi dan hasil respon mahasiswa pada angket yang telah diberikan, dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa modul hasil pengembangan ini efektif digunakan sebagai bahan ajar ilmu lingkungan materi pencemaran lingkungan pada Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu, dengan dibuktikan nilai mahasiswa baik pada tes tahap pertama maupun pada tahap kedua berada dalam kriteria baik sampai sangat baik (B-A), pada tes tahap pertama didapat rata-rata nilai 80, sedangkan pada tahap kedua didapat rata-rata nilai 81,7.

Dalam proses konversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak (BBM) dari beberapa hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Untuk membakar kantong kresek 500 gram menghasilkan bahan bakar 450 mili liter, botol oli 500 gram menghasilkan bahan bakar 400 mili liter, dan botol aqua 500 gram menghasilkan bahan bakar 420 mililiter.

Untuk membakar kantong kresek 500 gram waktu yang digunakan 930 detik dengan temperatur nyala api 3000C. Untuk membakar botol 500 gram waktu yang digunakan 1515 detik dengan temperatur nyala api 4150C dan untuk membakar botol aqua 500 gram waktu yang digunakan 1221 detik dengan temperatur nyala api 4000C.

Untuk membakar kantong kresek 500 gram bahan bakar yang digunakan 400 mili liter dan menghasilkan 450 mili liter. Untuk botol oli 500 gram bahan bakar yang digunakan 600 mili liter dan menghasilkan 400 mili liter dan Untuk botol aqua bahan bakar yang digunakan 500 mili liter sedangkan bahan bakar yang dihasilkan 420 mili liter.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarjono, A. (2017). Konsep Mutu dalam Perspektif Konsumen Pendidikan. *At-Ta'lim: Media Informasi Pendidikan Islam*, 13(1), 1–18. Retrieved from <http://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/attalim/article/view/539>
- Akbarjono, A. (2018). EKSISTENSI GURU DALAM PENANAMAN NILAI PENDIDIKAN ISLAM MULTIKULTURAL DI ERA MILENIAL. *At-Ta'lim: Media Informasi Pendidikan Islam*, 17(2), 171–180. Retrieved from <http://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/attalim/article/view/1408>
- Ash-Shidieqy, T. M. H. (2000). *Tafsir Al-Qur'an Majid AN-NUR 4 (Surat 24-41)*. Semarang: Pustaka Rizki Putra.
- Amin, A. (2017). Pemahaman Konsep Abstrak Ajaran Agama Islam pada Anak Melalui Pendekatan Sinektik dan Isyarat Analogi dalam Alquran. *MADANIA: JURNAL KAJIAN KEISLAMAN*, 21(2), 157. <https://doi.org/10.29300/madania.v21i2.608>
- Amin, A., Wiwinda, W., Alimni, A., & Yulyana, R. (2018). Pengembangan Materi Pendidikan Agama Islam Berbasis Model Pembelajaran Inquiry Training Untuk Karakter Kejujuran Siswa Sekolah Menengah Pertama. *At-Ta'lim: Media Informasi Pendidikan Islam*, 17(1). Retrieved from <http://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/attalim/article/view/1418>
- Betty, S. Laksmi. J, & Rahayu, W. P. R. (1993). *Penanganan Limbah Industri Pangan*.

- Yogyakarta: Kansius.
- Besral, B., Rizal, S., & Tawahusna, T. (2018). The Effect of Round Table Technique to Students' Writing Ability in Senior High School 12 Padang. *At-Ta'lim: Media Informasi Pendidikan Islam*, 17(2), 201–210. Retrieved from <http://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/attalim/article/view/1411>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Education Research: An Introduction*. New York & London: Longman Inc.
- Departemen Agama RI. (2006). *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemahnya*. Jakarta: Syamil Cipta Media,
- Fauziah, U. (2015). Desain Penelitian Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Tema Cahaya dan Warna untuk Pembelajaran IPA SMP. In *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015* (p. 371). Bandung.
- Ginting, P. (2007) *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Jihad, A., & Haris, A. (2013). *Evaluasi Pembelajaran* (Yogyakarta: Multi Pressindo, 2013)
- KHOTIMAH, D. R. K. (2011). HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK RUMAH DAN SUMBER PENCEMARAN DALAM RUMAH DENGAN KEJADIAN ISPA PADA BALITA DI DESA BANGETAYU WETAN KECAMATAN GENUK KOTA SEMARANG. Semarang: Diponegoro University. Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id/33244/>
- Kurniah, N., Andreswari, D., & Kusumah, R. G. T. (2019). Achievement of Development on Early Childhood Based on National Education Standard. In *Proceedings of the International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP 2018)* (pp. 218–222). Paris, France: Atlantis Press.
- 351–354). Paris, France: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icetep-18.2019.82>
- Kusumah, R. G. T., & Munandar, A. (2017). Analysis Of The Relationship Between Self Efficacy And Healthy Living Conciousness Toward Science Learning Outcome. *EDUSAINS*, 9(2), 132–138. <https://doi.org/10.15408/ES.V9I2.2183>
- Manik, K. E. S. (2007). *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Djambatan.
- Maduriana, I. M., & Seniwati, N. P. (2015). Pengembangan Bahan Ajar IPA SD Bermuatan Pendidikan Karakter Berbasis Tradisi Lisan Bali. *JURNAL KAJIAN BALI*, 5(2), 371–381.
- Mulyanto. (2007). *Ilmu Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mustamin, A. A. Bin, & Ulum, B. (2018). PENDIDIKAN MULTIKULTURAL DALAM PENGEMBANGAN LITERASI INFORMASI DI PERGURUAN TINGGI. *At-Ta'lim: Media Informasi Pendidikan Islam*, 17(1), 1–14. Retrieved from <http://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/attalim/article/view/1176>
- Putrawan, I. M. (2014). *Konsep-Konsep Dasar Ekologi Dalam Berbagai Aktivitas Lingkungan..* Bandung: Alfabeta
- Riduwan. (2009). *Pengantar Statistika Sosial*, Bandung: Alfabeta
- Sapri, J., Agustriana, N., & Kusumah, R. G. T. (2019). The Application of Dick and Carey Learning Design toward Student's Independence and Learning Outcome. In *Proceedings of the International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP 2018)* (pp. 218–222). Paris, France: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icetep-18.2019.53>

Siregar, E. & Nara, H. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Ghalia Indonesia

Sugiyono. (2013). *Statistik Nonparametris untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Styawati, P. S., & Rizal, S. (2017). Teaching Reading Comprehension Through Snowball Throwing Teaching Technique. *At-Ta'lim: Media Informasi Pendidikan Islam*, 13(2), 275–300. Retrieved from <http://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/attalim/article/view/558>

Surono, U. B. (2013). Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Teknik*, 3(1)

Wiryono. (2012). *Pengantar Lingkungan*. Bengkulu: Fakultas Pertanian UNIB

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.